

[illegible]

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektronischen Reproduktionstechnik und betrifft ein Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck.

5

In einer elektronischen Graviermaschine bewegt sich ein Gravierorgan mit einem Gravierstichel als Schneidwerkzeug in axialer Richtung an einem rotierenden Druckzylinder entlang. Der von einem Graviersignal gesteuerte Gravierstichel schneidet eine Folge von in einem Gravurraster angeordneten Näpfchen in die Mantelfläche des Druckzylinders. Das Graviersignal wird in einem Gravierverstärker durch Überlagerung von Bildsignalwerten mit einem periodischen Vibrations-  
10 signal gebildet. Während das Vibrationssignal eine oszillierende Hubbewegung des Gravierstichels zur Erzeugung des Gravurrasters bewirkt, bestimmen die Bildsignalwerte, welche die zu reproduzierenden Tonwerte zwischen "Licht" und  
15 "Tiefe" repräsentieren, die geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen.

Damit die auf dem Druckzylinder gravierten Näpfchen die durch die Bildsignalwerte vorgegebenen Solltonwerte haben, wird eine Kalibrierung des Gravierverstärkers vorgenommen. Dazu werden bei einer Probegravur Probenäpfchen für vorgege-  
20 bene Solltonwerte graviert, beispielsweise für die Solltonwerte "Licht", "Tiefe" und "Mittelton". Nach der Probegravur werden die geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen ausgemessen und mit den entsprechenden Sollabmessungen verglichen. Aus dem Vergleich der geometrischen Abmessungen werden Einstellwerte ermittelt, mit denen das Graviersignal derart kalibriert wird, daß die  
25 geometrischen Abmessungen der bei der Gravur tatsächlich erzeugten Näpfchen den für eine tonwertrichtige Gravur erforderlichen geometrischen Abmessungen entsprechen.

Bei der herkömmlichen Kalibrierung erfolgen die Vorgabe von Einstellwerten, das  
30 Ausmessen der geometrischen Abmessungen der bei Probegravuren gravierten Probenäpfchen und die Ermittlung neuer Einstellwerte anhand der Meßergebnisse im wesentlichen manuell, wobei die Einstellungen und nachfolgende Probegravuren solange fortgesetzt werden, bis eine optimale Kalibrierung erreicht ist.

Die herkömmliche Vorgehensweise hat den Nachteil daß der Operator praktische Erfahrungen über die Zusammenhänge zwischen den elektrischen Einstellgrößen und den zu erwartenden geometrischen Istabmessungen der Probenäpfchen haben muß, wobei zahlreiche Parameter und Randbedingungen zu beachten sind, wie das Übertragungsverhalten des Gravierverstärkers und des Gravierorgans, der Schneidwinkel und der Abnutzungsgrad des Gravierstichels sowie die Materialhärte der zu gravierenden Mantelfläche des Druckzylinders. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei der herkömmlichen Vorgehensweise die einzelnen Übertragungsfunktionen vorab anhand zahlreicher Probegravuren erfaßt werden müssen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers in einer elektronischen Graviermaschine derart zu verbessern, daß ohne Kenntnis der einzelnen Übertragungsfunktionen und Randbedingungen ein weitestgehender automatischer und optimaler Ablauf der Kalibrierung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figur erläutert, die ein prinzipielles Ausführungsbeispiel für eine elektronische Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck zeigt. Die Graviermaschine ist beispielsweise ein HelioKlischograph<sup>®</sup> der Firma Hell Gravure Systems GmbH, Kiel, DE.

Ein Druckzylinder (1) wird von einem Zylinderantrieb (2) rotatorisch angetrieben. Die Gravur auf dem Druckzylinder (1) erfolgt mittels eines Gravierorgans (3), das eine Gravierstichel (4) als Schneidwerkzeug aufweist.

Das Gravierorgan (3) befindet sich auf einem Gravierwagen (5), der mittels einer Spindel (6) von einem Gravierwagenantrieb (7) in Achsrichtung des Druckzylinders (1) bewegt wird.

Der Gravierstichel (4) des Gravierorgans (3) schneidet gravierlinienweise eine Folge von in einem Gravurraster angeordneten Näpfchen in die Mantelfläche des rotierenden Druckzylinders (1), während sich der Gravierwagen (5) mit dem Gravierorgan (3) in Vorschubrichtung axial an dem Druckzylinder (1) entlang bewegt.

Der Gravierstichel (4) des Gravierorgans (3) wird durch ein Graviersignal G gesteuert. Das Graviersignal G wird in einem Gravierverstärker (8) durch Überlagerung eines periodischen Vibrationssignals R mit Bildsignalwerten B gebildet, welche die Tonwerte der zu gravierenden Näpfchen zwischen "Licht" (Weiß) und "Tiefe" (Schwarz) repräsentieren. Während das periodische Vibrationssignal R eine oszillierende Hubbewegung des Gravierstichels (4) zur Erzeugung des Gravurrasters bewirkt, bestimmen die Bildsignalwerte B in Verbindung mit der Amplitude des Vibrationssignals R die geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen wie Querdiagonale, Längsdiagonale, Stegbreite und Durchstich.

Die Bildsignalwerte B werden in einem D/A-Wandler (9) aus Gravurdaten GD gewonnen, die in einem Gravurdatenspeicher (10) abgelegt sind und aus diesem Gravierlinie für Gravierlinie ausgelesen und dem D/A-Wandler (9) zugeführt werden. Jedem Gravierort für ein Näpfchen ist im Gravurraster ein Gravurdatum zugeordnet, welches als Gravierinformation den zu gravierenden Tonwert zwischen den Tonwerten "Licht" und "Tiefe" enthält.

Dem Druckzylinder (1) ist ein XY-Koordinatensystem zugeordnet, dessen X-Achse in Achsrichtung und dessen Y-Achse in Umfangsrichtung des Druckzylinders (1) orientiert sind. Die x-Ortskoordinaten der im Gravurraster angeordneten Gravierorte auf dem Druckzylinder (1) werden von dem Gravierwagenantrieb (7) erzeugt. Ein mit dem Zylinderantrieb (2) mechanisch gekoppelter Positionsgeber (11) erzeugt die entsprechende y-Ortskoordinaten der Gravierorte auf dem Druckzylinders (1). Die Ortskoordinaten (x, y) der Gravierorte werden über Leitungen (12, 13) einem Steuerwerk (14) zugeführt.

Das Steuerwerk (14) steuert die Adressierung und das Auslesen der Gravurdaten GD aus dem Gravurdatenspeicher (10) in Abhängigkeit von den xy-Ortskoordinaten der aktuellen Gravierorte über eine Leitung (15). Das Steuerwerk (14) erzeugt

außerdem das Vibrationssignal R auf einer Leitung (16) mit der für die Erzeugung des Gravurrasters erforderlichen Frequenz.

Zur Gravur von Probenäpfchen bei einer Probegravur, die vor der eigentlichen Gravur des Druckzylinders (1) stattfindet, weist die Graviermaschine einen Probegravurrechner (19) auf, der die erforderlichen Gravurdaten GD\*, welche die geometrischen Sollabmessungen der zu gravierenden Probenäpfchen darstellen, als digital/analog gewandelte Bildsignalwerte B an den Gravierverstärker (8) liefert.

Zur Aufnahme eines Videobildes der bei der Probegravur erzeugten Probenäpfchen ist ein in Achsrichtung des Druckzylinders (1) verschiebbarer Meßwagen (20) mit einer Videokamera (21) vorgesehen, die über eine Leitung (22) mit einer Bildauswertestufe (23) zum Ausmessen der geometrischen Istabmessungen der Probenäpfchen im Videobild verbunden ist. Der Meßwagen (20) kann automatisch über eine Spindel (24) von einem Meßwagenantrieb (25) auf die erforderlichen axialen Meßpositionen bewegt werden. Der Meßwagenantrieb (25) wird durch einen Steuerbefehl auf einer Leitung (26) von dem Steuerwerk (14) aus gesteuert. Alternativ kann die Videokamera (21) auch im Bereich des Gravierorgans (3) angeordnet werden.

Die in der Bildauswertestufe (23) ermittelten geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen werden als Meßwerte M über eine Leitung (27) an den Probegravurrechner (19) übertragen. In dem Probegravurrechner (19) werden durch Vergleich der geometrischen Istabmessungen mit den vorgegebenen geometrischen Sollabmessungen elektrische Einstellwerte E für die Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" gewonnen, die dem Gravierverstärker (8) über eine Leitung (28) zugeführt werden. Mit Hilfe der elektrischen Einstellwerte E werden das Vibrationssignal R und das Graviersignal G in dem Gravierverstärker (8) derart kalibriert, daß die bei der späteren Gravur des Druckzylinders (1) tatsächlich erzeugten Näpfchen die für eine tonwertrichtige Gravur erforderlichen geometrischen Sollabmessungen aufweisen. Die Kalibrierung kann manuell, vorzugsweise aber automatisch durch eine dynamische Regelung erfolgen, die vor oder während der eigentlichen Druckformherstellung stattfinden kann.

Die erfindungsgemäße Kalibrierung bezüglich der Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" besteht aus aufeinanderfolgenden Zyklen oder Abläufen, wobei ein Ablauf aus folgenden Schritten [A] bis [F] besteht:

- 5 [A] Eingabe der elektrischen Einstellwerte  $E_n$  für die einzelnen Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" eines Ablaufs (n),
- [B] Durchführung einer Probegravur mit den eingegebenen Einstellwerten  $E_n$ ,
- [C] Ausmessen der geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen,
- 10 [D] Vergleich der geometrischen Istabmessungen mit den vorgegebenen Sollabmessungen,
- [E] Bereitstellung von Übertragungskoeffizienten, welche die Zusammenhänge zwischen den Änderungen der elektrischen Signalwerte und den daraus resultierenden Änderungen der geometrischen Abmessungen der gravierten
- 15 Näpfchen wiedergeben, und
- [F] Ermittlung von Differenzwerten  $\Delta E$  aus den geometrischen Istabmessungen und den Sollabmessungen der gravierten Probenäpfchen und den Übertragungskoeffizienten sowie Berechnung von neuen Einstellwerten aus den Differenzwerten  $\Delta E$  gemäß Gleichung  $E_{n+1} = E_n + \Delta E$  für den nachfolgenden
- 20 Ablauf (n+1).

Die einzelnen Schritte [A] bis [F] eines Ablaufs werden nachfolgend näher erläutert.

#### 25 Schritt [A]

In dem Schritt [A] werden die elektrischen Einstellwerte  $E_R$ ,  $E_L$ ,  $E_T$  und  $E_M$  für die einzelnen Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" in den Gravierverstärker (8) eingegeben, wobei die Einstellwerte  $E_R$  die Amplitude des Vibrations-

30 signals R, die Einstellwerte  $E_L$  und  $E_T$  die Graviersignalwerte  $G_L$  und  $G_T$  für "Licht" und "Tiefe" sowie die Einstellwerte  $E_M$  den Graviersignalwert  $G_M$  für die Korrektur eines Mitteltons steuern.

In dem Ablauf I sind die Einstellungswerte  $E_i$  im allgemeinen Erfahrungswerte, in den folgenden Abläufen (n+1) die jeweils im Schritt [E] des vorangegangenen Ablaufs (n) berechneten Einstellwerte  $E_{n+1}$ .

5     Schritt [B]

Im Schritt [B] wird eine Probegravur mit den im Schritt [A] eingegebenen Einstellungswerten  $E_{Rn}$ ,  $E_{Ln}$ ,  $E_{Tn}$  und  $E_{Mn}$  durchgeführt. Zur Erzeugung der Probenäpfchen ruft der Probegravurrechner (19) beispielsweise die Gravurdaten  $GD^*$  für die Sollwerte  
10     " Tiefe ", " Licht " und für mindestens einen zwischen den Tonwerten " Licht " und " Tiefe " liegenden " Mittelton " auf. Die Gravurdaten  $GD^*$  repräsentieren die vorgegebenen geometrischen Sollabmessungen der Probenäpfchen, beispielsweise die Soll-Querdiagonalen  $d_{QL}$ ,  $d_{QT}$  und  $d_{QM}$  sowie bei Probenäpfchen mit Durchstich die Breite  $d_K$  des Durchstichs oder Kanals. Die aufgerufenen Gravurdaten  $GD^*$  werden  
15     in das Graviersignal G für das Gravierorgan (3) umgesetzt. Das Gravierorgan (3) graviert auf nebeneinander liegenden Gravierlinien (29) mindestens ein Probenäpfchen (30) für " Licht " (L), " Tiefe " (T) und " Mittelton " (M). Vorzugsweise werden auf jeder Gravierlinie (29) mehrere gleiche Probenäpfchen (30) graviert, beispielsweise über einen wählbaren Gravierlinienbereich.

20

Schritt [C]

In dem Schritt [C] nimmt die Videokamera (21) ein Videobild der gravierten Probenäpfchen (30) auf, um in der Bildauswertestufe (23) anhand des Videobildes die  
25     geometrischen Istabmessungen, nämlich die Querdiagonalen  $d''_{QL}$ ,  $d''_{QT}$ ,  $d''_{QM}$  und die Breite  $d''_K$  des Durchstichs der gravierten Probenäpfchen (30) für " Licht ", " Tiefe " und " Mittelton " auszumessen und als Meßwerte M an den Probegravurrechner (19) weiterzuleiten. Ein Verfahren zur automatischen Auswertung eines  
30     Videobildes zwecks Ermittlung der geometrischen Abmessungen von Probenäpfchen ist beispielsweise ausführlich in der PCT-Patentanmeldung No. PCT/DE 98/01441 erläutert.



Schritt [D]

In dem Schritt [D] werden die geometrischen Istabmessungen  $d''_{QL}$ ,  $d''_{QT}$ ,  $d''_{QM}$  und  $d'_K$  und die entsprechenden geometrischen Sollabmessungen  $d'_{QL}$ ,  $d'_{QT}$ ,  $d'_{QM}$  und  $d'_K$  miteinander verglichen und anhand des Vergleichs entschieden, ob ein weiterer Ablauf zur Optimierung der Kalibrierung folgen muß oder die Kalibrierung bereits beendet werden kann. Die Kalibrierung wird beispielsweise dann abgeschlossen, wenn entweder die gemessenen Istabmessungen mit den Sollabmessungen übereinstimmen oder wenn die erreichten Istabmessungen innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs um die vorgegebenen Sollabmessungen liegen. Anstelle der Querdiagonalen  $d''_{QL}$ ,  $d''_{QT}$  und  $d''_{QM}$  der Näpfchen können auch deren Längsdiagonalen untersucht werden.

Schritt [E]

Im Schritt [E] werden Übertragungskoeffizienten "f" bereitgestellt, welche die funktionellen Zusammenhänge zwischen den Änderungen der elektrischen Signalwerte  $\Delta R$ ,  $\Delta G_L$ ,  $\Delta G_T$  und  $\Delta G_M$  und den daraus resultierenden Änderungen der geometrischen Abmessungen  $\Delta d_{QL}$ ,  $\Delta d_{QT}$ ,  $\Delta d_{QM}$  und  $\Delta d_K$  der gravierten Näpfchen berücksichtigen. Diese funktionsmäßigen Zusammenhänge werden nachfolgend erläutert.

Eine Änderung des Vibrationssignals  $\Delta R$  zur Kalibrierung des Parameters "Vibration" beeinflusst die Querdiagonale  $d_{QT}$  und den Durchstich  $d_K$  eines den Tonwert "Tiefe" repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (I):

$$\Delta(d_{QT} - d_K) = f(R) \times \Delta R \quad (I)$$

Zusätzlich nimmt eine Änderung des Vibrationssignals  $\Delta R$  Einfluß auf die Querdiagonalen  $d_{QL}$ ,  $d_{QT}$  und  $d_{QM}$  der die Tonwerte "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" repräsentierenden Näpfchen nach folgenden Beziehungen (II), (III) und (IV):

$$\Delta d_{QL}(R) = f_L(R) \times \Delta R \quad (II)$$

$$\Delta d_{QT}(R) = f_T(R) \times \Delta R \quad (III)$$

$$\Delta d_{QM}(R) = f_M(R) \times \Delta R \quad (IV)$$

5

Eine Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_L$  zur Kalibrierung des Parameters "Licht" beeinflusst die Querdiagonale  $d_{QL}$  eines den Tonwert "Licht" repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (V):

$$\Delta d_{QL} = 1/f(G_L) \times \Delta G_L \quad (V)$$

10

Zusätzlich nimmt eine Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_L$  Einfluß auf die Querdiagonale  $d_{QM}$  eines den Tonwert "Mittelton" repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (VI):

15

$$\Delta d_{QM}(G_L) = f_M(G_L) \times \Delta G_L \quad (VI)$$

Eine Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_T$  zur Kalibrierung des Parameters "Tiefe" beeinflusst die Querdiagonale  $d_{QT}$  eines den Tonwert "Tiefe" repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (VII):

20

$$\Delta d_{QT} = 1/f(G_T) \times \Delta G_T \quad (VII)$$

Zusätzlich nimmt eine Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_T$  Einfluß auf die Querdiagonale  $d_{QM}$  eines den Tonwert "Mittelton" repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (VIII):

25

$$\Delta d_{QM}(G_T) = f_M(G_T) \times \Delta G_T \quad (VIII)$$

30. Durch eine Korrektur des Mitteltons wird die mechanische Abnutzung des Gravierstichels eines Gravierorgans, die sich insbesondere durch ein verkleinertes Näpf-

chenvolumen bei einen Mittelton repräsentierenden Näpfchen bemerkbar macht, korrigiert. Eine Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_M$  zur Mitteltonkorrektur beeinflusst die Querdiagonale  $d_{QM}$  eines den Mittelton repräsentierenden Näpfchens nach folgender Beziehung (IV):

$$\Delta d_{QM} = 1/f(G_M) \times \Delta G_M \quad (IX)$$

Unter der im beschriebenen Ausführungsbeispiel gemachten Annahme, daß die Zusammenhänge näherungsweise linear sind, ist "f" jeweils ein Übertragungskoeffizient. Für den Fall, daß die funktionalen Zusammenhänge jedoch nicht linear sein sollten, kann "f" jeweils auch eine Übertragungsfunktion sein. Die angegebenen Zusammenhänge sind direkt von der Art der Signalbearbeitung abhängig. Durch eine andere Signalbearbeitung kann sich der Umfang der funktionalen Zusammenhänge ändern.

Die verschiedenen Übertragungskoeffizienten f in den Beziehungen (I) bis (IX), welche die Gesamtübertragungsfunktion der Graviermaschine zwischen den eingangsseitigen elektrischen Einstellwerten und den ausgangsseitigen geometrischen Abmessungen der gravierten Näpfchen wiedergeben, werden in zweckmäßiger Weise vor der Kalibrierung anhand von Probegravuren ermittelt und zur späteren Verwendung in dem Probegravurrechner (19) gespeichert.

#### Schritt [F]

In dem Schritt [E] werden jeweils für den nachfolgenden Ablauf (n+1) ein neuer Vibrationssignalwert  $R_{n+1}$  sowie neue Graviersignalwerte  $G_{Ln+1}$ ,  $G_{Tn+1}$  und  $G_{Mn+1}$  für die einzelnen Parameter "Vibration", "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" berechnet.

#### Parameter "Vibration"

Zunächst wird unter Berücksichtigung der Beziehung (I) aus den gemessenen Istabmessungen  $d''_{QT}$  und  $d''_K$ , den Sollabmessungen  $d'_{QT}$  und  $d'_K$  und dem zuvor

ermittelten Übertragungskoeffizienten  $f(R)$  ein Differenzwert  $\Delta R$  für das Vibrations-signal  $R$  nach Gleichung (X) berechnet.

$$\Delta R = 1/f(R) [(d'_{QT} - d'_K) - (d''_{QT} - d''_K)] \quad (X)$$

5

Dann wird der Vibrationssignalwert  $R_{n+1}$  für den neuen Ablauf (n+1) aus dem nach Gleichung (X) ermittelten Differenzwert  $\Delta R$  und dem Vibrationssignalwert  $R_n$  des vorangegangenen Ablaufs (n) nach Gleichung (XI) ermittelt.

10

$$R_{n+1} = R_n + \Delta R \quad (XI)$$

Dieser Vibrationssignalwert  $R_{n+1}$  wird durch einen entsprechenden Einstellwert  $E_R$  in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

15

#### Parameter "Licht"

Zunächst wird eine fiktive Querdiagonale  $d^*_{QL}$  als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen  $d''_{QL}$  und einer Querdiagonalenänderung  $\Delta d_{QL}(R)$ , die sich aufgrund der Änderung  $\Delta R$  des Vibrationssignals gemäß der Beziehung (II) ergeben hat, nach Gleichung (XII) berechnet.

20

$$d^*_{QL} = d''_{QL} + \Delta d_{QL}(R) \quad (XII)$$

Mit Hilfe der fiktiven Querdiagonalen  $d^*_{QL}$  wird festgestellt, wie sich der Gravier-signalwert  $\Delta G_L$  ändern muß, damit die Soll-Querdiagonale  $d'_{QL}$  erreicht wird.

25

Dazu wird zunächst die Abweichung  $\Delta d_{QL}$  der fiktiven Querdiagonalen  $d^*_{QL}$  von der Soll-Querdiagonalen  $d'_{QL}$  nach Gleichung (XIII) ermittelt.

30

$$\Delta d_{QL} = d^*_{QL} - d'_{QL} \quad (XIII)$$

Aus dem Zusammenhang (V) wird dann die zur Korrektur der Abweichung  $\Delta d_{QL}$  erforderliche Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_L$  unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Übertragungskoeffizienten  $f(G_L)$  nach Gleichung (XIV) berechnet.

5             $\Delta G_L = f(G_L) \times \Delta d_{QL} \quad (XIV)$

Damit ergibt sich der neue Graviersignalwert  $G_{Ln+1}$  für den Ablauf (n+1) gemäß Gleichung (XV).

10            $G_{Ln+1} = G_{Ln} + \Delta G_L \quad (XV)$

Dieser Graviersignalwert  $G_{Ln+1}$  wird durch einen entsprechenden Einstellwert  $E_L$  in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

15    Parameter "Tiefe"

Zunächst wird eine fiktive Querdiagonale  $d^*_{QT}$  als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen  $d''_{QT}$  und einer Querdiagonalenänderung  $\Delta d_{QT}(R)$ , die sich aufgrund der Änderung  $\Delta R$  des Vibrationssignals gemäß der Beziehung (III) ergeben hat, nach Gleichung (XVI) berechnet.

20            $d^*_{QT} = d''_{QT} + \Delta d_{QT}(R) \quad (XVI)$

Mit Hilfe der fiktiven Querdiagonalen  $d^*_{QT}$  wird festgestellt, wie sich der Graviersignalwert  $\Delta G_T$  ändern muß, damit die Soll-Querdiagonale  $d'_{QT}$  erreicht wird.

Dazu wird zunächst die Abweichung  $\Delta d_{QT}$  der fiktiven Querdiagonalen  $d^*_{QT}$  von der Soll-Querdiagonalen  $d'_{QT}$  nach Gleichung (XVII) ermittelt.

30            $\Delta d_{QT} = d^*_{QT} - d'_{QT} \quad (XVII)$

Aus dem Zusammenhang (VII) wird dann die zur Korrektur der Abweichung  $\Delta d_{QT}$  erforderliche Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_T$  unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Übertragungskoeffizienten  $f(G_T)$  nach Gleichung (XVIII) berechnet.

5

$$\Delta G_T = f(G_T) \times \Delta d_{QT} \quad (\text{XVIII})$$

Damit ergibt sich der neue Graviersignalwert  $G_{Tn+1}$  für den Ablauf (n+1) gemäß Gleichung (IXX).

10

$$G_{Tn+1} = G_{Tn} + \Delta G_T \quad (\text{IXX})$$

Dieser Graviersignalwert  $G_{Tn+1}$  wird durch einen entsprechenden Einstellwert  $E_T$  in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

15

#### Parameter "Mittelton"

20

Zunächst wird eine fiktive Querdiagonale  $d^*_{QM}$  als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen  $d''_{QM}$  und den Querdiagonalenänderungen  $\Delta d_{QM}(R)$ ,  $\Delta d_{QM}(G_L)$  und  $\Delta d_{QM}(G_T)$  nach Gleichung (XX) berechnet. Die Querdiagonalenänderungen  $\Delta d_{QM}(R)$ ,  $\Delta d_{QM}(G_L)$  und  $\Delta d_{QM}(G_T)$  ergeben sich dabei aufgrund der Änderung  $\Delta R$  des Vibrationssignals R gemäß der Beziehung (IV) und der Änderungen  $\Delta G_L$  und  $\Delta G_T$  des Graviersignalwerte G gemäß der Beziehungen (VI) und (VIII).

25

$$d^*_{QM} = d''_{QM} + \Delta d_{QM}(R) + \Delta d_{QM}(G_L) + \Delta d_{QM}(G_T) \quad (\text{XX})$$

Mit Hilfe der fiktiven Querdiagonalen  $d^*_{QM}$  wird festgestellt, wie sich der Graviersignalwert  $\Delta G_M$  ändern muß, damit die Soll-Querdiagonale  $d'_{QM}$  erreicht wird.

Dazu wird zunächst die Abweichung  $\Delta d_{QM}$  der fiktiven Querdiagonalen  $d^*_{QM}$  von der Soll-Querdiagonalen  $d'_{QM}$  nach Gleichung (XXI) ermittelt.

$$\Delta d_{QM} = d^*_{QM} - d'_{QM} \quad (XXI)$$

Aus dem Zusammenhang (IV) wird dann die zur Korrektur der Abweichung  $\Delta d_{QM}$  erforderliche Änderung des Graviersignalwertes  $\Delta G_M$  unter Berücksichtigung des zuvor ermittelten Übertragungskoeffizienten  $f(G_M)$  nach Gleichung (XXII) berechnet.

$$\Delta G_M = f(G_M) \times \Delta d_{QM} \quad (XXII)$$

Damit ergibt sich der neue Graviersignalwert  $G_{Mn+1}$  für den Ablauf (n+1) gemäß Gleichung (XXIII) zu:

$$G_{Mn+1} = G_{Mn} + \Delta G_M \quad (XXIII)$$

Dieser Graviersignalwert  $G_{Mn+1}$  wird durch einen entsprechenden Einstellwert  $E_M$  in den Gravierverstärker (8) für einen neuen Ablauf (n+1) eingegeben.

Die einzelnen Abläufe werden unter Beibehaltung der Übertragungskoeffizienten  $f$  solange wiederholt, bis festgestellt wird, daß entweder die gemessenen Istabmessungen mit den Sollabmessungen übereinstimmen oder daß die erreichten Istabmessungen innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs um die vorgegebenen Sollabmessungen liegen.

Um die Anzahl der einzelnen Abläufe zu verkleinern und damit eine schnellere Kalibrierung zu erreichen, wird als vorteilhafte Weiterbildung vorgeschlagen, im Schritt [D] mindestens innerhalb einer Ablaufs (n), vorzugsweise innerhalb des zweiten Ablaufs II, die Differenzen zwischen den Sollabmessungen  $d'_{QT}$ ,  $d'_{QL}$ ,  $d'_{QM}$  und  $d'_K$  und den jeweils erreichten Istabmessungen  $d''_{QT}$ ,  $d''_{QL}$ ,  $d''_{QM}$  und  $d''_K$  fest-

zustellen und, falls die Differenzen größer als ein vorgegebener Toleranzbereich unterhalb der Sollabmessungen ist, im Sinne einer schnelleren Annäherung der Istabmessungen an die Sollabmessungen im Schritt [E] verbesserte Übertragungskoeffizienten  $f'$  zu ermitteln und dann im Schritt [F] anhand der neuen Übertragungskoeffizienten  $f'$  einen korrigierten Vibrationssignalwert  $R_{n+1}$  sowie korrigierte Graviersignalwerte  $G_{Ln+1}$ ,  $G_{Tn+1}$  und  $G_{Mn+1}$  für den nachfolgenden Ablauf (n+1) zu berechnen, um eine schnelle Kalibrierung zu erreichen. Die verbesserten Übertragungskoeffizienten  $f'$  können gespeichert und in vorteilhafter Weise für eine spätere Kalibrierung vor der Gravur eines neuen Druckzylinders (1) verwendet werden.

Die Ermittlung der verbesserten Übertragungskoeffizienten  $f'$ , welche die Zusammenhänge zwischen den eingestellten elektrischen Einstellwerten  $E_n$  ( $R_n$ ,  $G_{Ln}$ ,  $G_{Tn}$ ,  $G_{Mn}$ ) und den gemessenen geometrischen Abmessungen  $d''_n$  ( $d''_{QL}$ ,  $d''_{QT}$ ,  $d''_{QM}$ ,  $d''_K$ ) wiedergeben, erfolgt durch Differenzbildung zwischen den Einstellwerten  $E_n$  und  $E_{n+1}$  und durch Differenzbildung und zwischen den gemessenen geometrischen Abmessungen  $d_n$  und  $d_{n+1}$  von zwei aufeinanderfolgenden Abläufen (n) und (n+1) nach folgendem allgemeinen Schema:

20	Ablauf n:	$E_n$	$\Rightarrow f \Rightarrow$	gemessene Abmessungen $d''_n$
	Ablauf (n+1):	$E_{n+1}$	$\Rightarrow f \Rightarrow$	gemessene Abweichungen $d''_{n+1}$
		<hr/>		<hr/>
	Differenzbildung:	$\Delta(E_n - E_{n+1})$	$\Rightarrow f' \Rightarrow$	$\Delta(d''_n - d''_{n+1})$

Die Ermittlung eines verbesserten Übertragungskoeffizienten  $f'$  wird am Beispiel des Parameters "Vibration" näher erläutert.

Ein in dem ersten Ablauf I eingegebener erster Vibrationssignalwert  $R_{I1}$  ergibt bei der ersten Messung die geometrischen Abmessungen  $d_{QT1}$  und  $d_{KI1}$ . Ein in dem zweiten Ablauf II eingegebener zweiter Vibrationssignalwert  $R_{II}$  ergibt bei der



zweiten Messung die geometrischen Abmessungen  $d_{QTII}$  und  $d_{KII}$ . Nach Differenzbildung läßt sich der verbesserte Übertragungskoeffizient  $f'$  für den Parameter "Vibration" bei bekanntem  $\Delta R$  und bekannten geometrischen Abmessungen gemäß Gleichung (XIV) berechnen.

5

$$\Delta R = (R_{II} - R_I) = f' [(d_{QTII} - d_{QTI}) - (d_{KII} - d_{KI})] \quad (XIV)$$

Die Ermittlung verbesserter Übertragungskoeffizienten  $f'$  für die anderen Parameter "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" läuft analog ab.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Kalibrierung eines Gravierverstärkers in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck, bei dem
  - in einem Gravierverstärker (8) aus Gravurwerten (GD), welche zu gravierende Solltonwerte zwischen "Licht" und "Tiefe" darstellen, und einem periodischen Vibrationssignal (R) zur Erzeugung eines Gravurrasters ein Graviersignal (G) zur Ansteuerung des Gravierstichels (4) eines Gravierorgans (3) gewonnen wird,
  - der Gravierstichel (4) in den Druckzylinder (1) eine Folge von in dem Gravurraster angeordneten Näpfchen eingraviert, deren geometrischen Abmessungen die gravierten Isttonwerte bestimmen und
  - der Gravierverstärker (8) derart kalibriert wird, daß die gravierten Isttonwerte den zu gravierenden Solltonwerten entsprechen, **dadurch gekennzeichnet**, daß
    - a) Übertragungsfunktionen (f) ermittelt werden, welche die Zusammenhänge zwischen am Gravierverstärker (8) eingestellten Änderungen der Signalwerte (R, G<sub>L</sub>, G<sub>T</sub>, G<sub>M</sub>) und den daraus resultierenden Änderungen der geometrischen Istabmessungen der gravierten Näpfchen wiedergeben,
    - b) am Gravierverstärker (8) Signalwerte (R, G<sub>L</sub>, G<sub>T</sub>, G<sub>M</sub>) zur Änderung mindestens eines Parameters "Vibration", "Licht", "Tiefe" oder "Mittelton" eingestellt werden,
    - c) mit den im Gravierverstärker (8) eingestellten Signalwerten (R, G<sub>L</sub>, G<sub>T</sub>, G<sub>M</sub>) Probenäpfchen (33) für vorgegebene Solltonwerte graviert und deren geometrische Istabmessungen ausgemessen werden,
    - c) aus den gemessenen Istabmessungen und den vorgegebenen Sollabmessungen der gravierten Probenäpfchen (33) unter Berücksichtigung der ermittelten Übertragungsfunktionen (f) Differenzwerte ( $\Delta R$ ,  $\Delta G_L$ ,  $\Delta G_T$ ,  $\Delta G_M$ ) ermittelt werden,
    - d) die im Schritt b) eingestellten Signalwerte (R, G<sub>L</sub>, G<sub>T</sub>, G<sub>M</sub>) durch Addition der Differenzwerte ( $\Delta R$ ,  $\Delta G_L$ ,  $\Delta G_T$ ,  $\Delta G_M$ ) korrigiert werden und

e) die Abläufe b) bis d) jeweils mit den korrigierten Signalwerten ( $R$ ,  $G_L$ ,  $G_T$ ,  $G_M$ ) solange wiederholt werden, bis die geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen mindestens innerhalb eines Toleranzbereichs um die vorgegebenen Sollabmessungen liegen.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ermittlung der Übertragungsfunktionen ( $f$ ) vor der Kalibrierung des Graviervverstärkers (8) erfolgt.

10

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- die Zusammenhänge zwischen am Graviervverstärker (8) einzustellenden Signalwerten ( $R$ ,  $G_L$ ,  $G_T$ ,  $G_M$ ) und den geometrischen Istabmessungen der gravierten Näpfchen annähernd linear sind und
- die Zusammenhänge durch Übertragungskoeffizienten ( $f$ ) definiert sind.

15

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Änderung des Parameters "Vibration" der Vibrationssignalwert ( $R$ ) eingestellt wird.

20

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Änderung der Parameter "Licht", "Tiefe" oder "Mittelton" der entsprechende Graviervsignalwert ( $G_L$ ,  $G_T$ ,  $G_M$ ) eingestellt wird.

25

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Verkürzung der Kalibrierungszeit

- bei jedem Ablauf die gemessenen geometrischen Istabmessungen der Probenäpfchen (33) mit den vorgegebenen geometrischen Sollabmessungen verglichen werden,
- falls die gemessenen geometrischen Istabmessungen unterhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs für die geometrischen Sollabmessungen liegen, die Übertragungsfunktionen ( $f$ ) neu berechnet werden und

30

- die Differenzwerte ( $\Delta R$ ,  $\Delta G_L$ ,  $\Delta G_T$ ,  $\Delta G_M$ ) unter Berücksichtigung der neu berechneten Übertragungsfunktionen ( $f$ ) ermittelt werden.

5 7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Neuberechnung der Übertragungsfunktionen ( $f$ ) jeweils durch Differenzbildung zwischen den eingestellten Signalwerten und durch Differenzbildung zwischen den funktionsmäßig zugehörigen geometrischen Istabmessungen der Näpfchen von zwei aufeinander folgenden Abläufen erfolgt.

10 8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die geometrischen Abmessung eines Näpfchens die Querdia-  
gonalen ( $d_Q$ ), die Längsdiagonale ( $d_L$ ) und gegebenenfalls der Durchstich ( $d_K$ ) ist.

15 9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für den ersten Ablauf eingestellten Signalwerte Erfahrungswerte sind.

20 10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für den ersten Ablauf eingestellten Signalwerte Erfahrungswerte sind.

25 11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß Probenäpfchen (33) graviert werden, welche die Tonwerte "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" repräsentieren.

30 12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- mit einer Videokamera (21) ein Videobild der gravierten Probenäpfchen (33) aufgenommen wird und

- die geometrischen Istabmessungen der gravierten Probenäpfchen (33) aus dem Videobild ermittelt werden.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Differenzwert ( $\Delta R$ ) des Vibrationssignalwertes ( $R$ ) für den Parameter "Vibration" aus der Differenz zwischen den Istabmessungen ( $d''_{QT}$ ,  $d''_K$ ) und den Sollabmessungen ( $d'_{QT}$ ,  $d'_K$ ) eines den Tonwertbereich "Tiefe" repräsentierenden Näpfchens ermittelt wird.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- eine fiktive Querdiagonale ( $d^*_{QL}$ ) für ein den Tonwertbereich "Licht" repräsentierendes Näpfchen als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen ( $d''_{QL}$ ) und einer Querdiagonalenänderung ( $\Delta d_{QL}(R)$ ), die sich aufgrund der Änderung ( $\Delta R$ ) des Vibrationssignals ( $R$ ) ergibt,
- die Abweichung ( $\Delta d_{QL}$ ) der fiktiven Querdiagonalen ( $d^*_{QL}$ ) von der Soll-Querdiagonalen ( $d'_{QL}$ ) ermittelt wird und
- der Differenzwert ( $\Delta G_L$ ) des Graviersignalwertes ( $G_L$ ) für den Parameter "Licht" aus der festgestellten Abweichung ( $\Delta d_{QL}$ ) und der Übertragungsfunktion ( $f(G_L)$ ) berechnet wird, welche den Zusammenhang zwischen einer Änderung des Graviersignalwertes ( $G_L$ ) für den Parameter "Licht" und der daraus resultierenden Änderung der Querdiagonalen ( $d_{QL}$ ) eines den Tonwertbereich "Licht" repräsentierenden Näpfchens wiedergibt.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- eine fiktive Querdiagonale ( $d^*_{QT}$ ) für ein den Tonwertbereich "Tiefe" repräsentierendes Näpfchen als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen ( $d''_{QT}$ ) und einer Querdiagonalenänderung ( $\Delta d_{QT}(R)$ ), die sich aufgrund der Änderung ( $\Delta R$ ) des Vibrationssignals ( $R$ ) ergibt,

- die Abweichung ( $\Delta d_{QT}$ ) der fiktiven Querdiagonalen ( $d^*_{QT}$ ) von der Soll-Querdiagonalen ( $d'_{QT}$ ) ermittelt wird und
- der Differenzwert ( $\Delta G_T$ ) des Graviersignalwertes ( $G_T$ ) für den Parameter "Tiefe" aus der festgestellten Abweichung ( $\Delta d_{QT}$ ) und der Übertragungsfunktion ( $f(G_T)$ ) berechnet wird, welche den Zusammenhang zwischen einer Änderung des Graviersignalwertes ( $G_T$ ) für den Parameter "Tiefe" und der daraus resultierenden Änderung der Querdiagonalen ( $d_{QT}$ ) eines den Tonwertbereich "Tiefe" repräsentierenden Näpfchens wiedergibt.

10 16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- eine fiktive Querdiagonale ( $d^*_{QM}$ ) für ein den Tonwertbereich "Mittelton" repräsentierendes Näpfchen als Summe aus der gemessenen Querdiagonalen ( $d''_{QM}$ ) und Querdiagonalenänderungen ( $\Delta d_{QM}(R)$ ;  $\Delta d_{QM}(G_L)$   $\Delta d_{QM}(G_T)$ ),  
15 die sich aufgrund der Änderung ( $\Delta R$ ) des Vibrationssignals ( $R$ ) ergeben,
- die Abweichung ( $\Delta d_{QM}$ ) der fiktiven Querdiagonalen ( $d^*_{QM}$ ) von der Soll-Querdiagonalen ( $d'_{QM}$ ) ermittelt wird und
- der Differenzwert ( $\Delta G_M$ ) des Graviersignalwertes ( $G_M$ ) für den Parameter "Mittelton" aus der festgestellten Abweichung ( $\Delta d_{QM}$ ) und der Übertra-  
20 gungsfunktion ( $f(G_M)$ ) berechnet wird, welche den Zusammenhang zwischen einer Änderung des Graviersignalwertes ( $G_M$ ) für den Parameter "Mittelton" und der daraus resultierenden Änderung der Querdiagonalen ( $d_{QM}$ ) eines den Tonwertbereich "Mittelton" repräsentierenden Näpfchens wiedergibt.







# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00052

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B41C1/045 H04N1/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B41C H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 595 324 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO.) 4 May 1994	1-4, 11-13
Y	see page 5, line 32 - page 10, line 17 ---	5
Y	US 3 893 166 A (P. C. PUGSLEY) 1 July 1975 see column 4, line 58 - column 6, line 19 ---	5
A	US 5 438 422 A (P. L. HOLOWKO ET AL.) 1 August 1995 see column 8, line 1 - line 19 see column 11, line 46 - column 12, line 8 ---	12
A	WO 96 26837 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 6 September 1996 ---	
A	DE 197 17 990 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 13 November 1997 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 1999

Date of mailing of the international search report

07/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Roeck, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 595324 A	04-05-1994	JP 2818525 B	30-10-1998
		JP 6191001 A	12-07-1994
		DE 69307097 D	13-02-1997
		DE 69307097 T	17-04-1997
		US 5828464 A	27-10-1998
US 3893166 A	01-07-1975	GB 1369702 A	09-10-1974
		DE 2300514 A	19-07-1973
US 5438422 A	01-08-1995	US 5424845 A	13-06-1995
		BR 9405739 A	19-12-1995
		CH 688472 A	15-10-1997
		CH 688471 A	15-10-1997
		CN 1118208 A	06-03-1996
		DE 4491078 T	09-05-1996
		JP 8507722 T	20-08-1996
		WO 9419900 A	01-09-1994
		US 5440398 A	08-08-1995
		US 5825503 A	20-10-1998
		US 5617217 A	01-04-1997
		US 5737090 A	07-04-1998
		US 5663803 A	02-09-1997
		US 5737091 A	07-04-1998
		US 5691818 A	25-11-1997
		US 5831746 A	03-11-1998
		US 5867280 A	02-02-1999
		US 5886792 A	23-03-1999
		US 5894354 A	13-04-1999
		US 5663802 A	02-09-1997
		US 5671063 A	23-09-1997
		US 5621533 A	15-04-1997
		US 5808748 A	15-09-1998
		US 5808749 A	15-09-1998
WO 9626837 A	06-09-1996	US 5825503 A	20-10-1998
		CN 1176622 A	18-03-1998
		EP 0812265 A	17-12-1997
		JP 11500969 T	26-01-1999
DE 19717990 A	13-11-1997	US 5831746 A	03-11-1998
		JP 10058633 A	03-03-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00052

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B41C1/045 H04N1/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B41C H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 595 324 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO.) 4. Mai 1994	1-4, 11-13
Y	siehe Seite 5, Zeile 32 - Seite 10, Zeile 17	5
Y	US 3 893 166 A (P. C. PUGSLEY) 1. Juli 1975 siehe Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 6, Zeile 19	5
A	US 5 438 422 A (P. L. HOLOWKO ET AL.) 1. August 1995 siehe Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 19 siehe Spalte 11, Zeile 46 - Spalte 12, Zeile 8	12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Roeck, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 26837 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 6. September 1996 ----	
A	DE 197 17 990 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 13. November 1997 -----	

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00052

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 595324 A	04-05-1994	JP 2818525 B	30-10-1998
		JP 6191001 A	12-07-1994
		DE 69307097 D	13-02-1997
		DE 69307097 T	17-04-1997
		US 5828464 A	27-10-1998
US 3893166 A	01-07-1975	GB 1369702 A	09-10-1974
		DE 2300514 A	19-07-1973
US 5438422 A	01-08-1995	US 5424845 A	13-06-1995
		BR 9405739 A	19-12-1995
		CH 688472 A	15-10-1997
		CH 688471 A	15-10-1997
		CN 1118208 A	06-03-1996
		DE 4491078 T	09-05-1996
		JP 8507722 T	20-08-1996
		WO 9419900 A	01-09-1994
		US 5440398 A	08-08-1995
		US 5825503 A	20-10-1998
		US 5617217 A	01-04-1997
		US 5737090 A	07-04-1998
		US 5663803 A	02-09-1997
		US 5737091 A	07-04-1998
		US 5691818 A	25-11-1997
		US 5831746 A	03-11-1998
		US 5867280 A	02-02-1999
		US 5886792 A	23-03-1999
		US 5894354 A	13-04-1999
		US 5663802 A	02-09-1997
		US 5671063 A	23-09-1997
		US 5621533 A	15-04-1997
		US 5808748 A	15-09-1998
		US 5808749 A	15-09-1998
WO 9626837 A	06-09-1996	US 5825503 A	20-10-1998
		CN 1176622 A	18-03-1998
		EP 0812265 A	17-12-1997
		JP 11500969 T	26-01-1999
DE 19717990 A	13-11-1997	US 5831746 A	03-11-1998
		JP 10058633 A	03-03-1998

**This Page Blank (uspto)**